

文章编号: 1000-7695(2008)01-0268-05

# 论对“科学革命”敌意之表现、影响及对策

詹志华

(厦门大学哲学系, 福建 厦门 361005)

**摘要:** 社会上对“科学革命”存有不同层面上的“敌意”, 分别体现在对“科学革命”的称谓、对科学发展的方式以及对科学革命的影响的不同理解上。社会上对“科学革命”的敌意态度势必会影响科学的发展。因此, 促使社会上对科学革命的态度向“善意”转变具有重大的现实意义, 为此必须引导人们正确把握“科学革命”的真谛、大力弘扬科学精神以及对科技施以必要的人文关怀, 化敌为善。

**关键词:** 科学革命; 敌意; 科恩

**中图分类号:** G3

**文献标识码:** A

革命(revolution)从一个有限领域(天文学和数学)内使用的专门术语, 演绎为在一个广泛的社会领域内普遍使用的政治、经济和文化术语, 其词义本身就经历了一个革命性的变化。当“革命”反过来又被用于科学本身以后, 社会上对“科学革命”便产生了不同的态度, 包括对“科学革命”的敌意。这些来自不同层面上的敌意势必影响科学革命自身乃至科学的发展, 为此, 化解社会上对科学革命的敌意将具有重要的现实意义。

## 1 社会上对科学革命敌意的表现

当今社会, 人们对“科学革命”态度是褒贬不一, 众说纷纭。当然主流的态度是认同, 但也存有“敌意”的态度。这些“敌意”来源于不同的层面, 分别体现在对“科学革命”的称谓、对科学发展的方式以及对科学革命的影响的不同见解和看法上。

### 1.1 “科学革命”的称谓引起的“敌意”

社会上对“科学革命”的称谓或提法存有“敌意”。这种敌意既有其历史渊源, 又有其现实的背景, 所以它有两种表现形式: 一种是对“革命”涵义的恐惧而表现出对“科学革命”的敌视; 一种是对滥用“革命”的不满而表现出对“科学革命”的厌恶。

众所周知, “革命”一词的含义从古到今并不是一层不变的, 而是有着惊人的变化。从科恩(I Bernard Cohen)的《科学中的革命》一书可知: 革命(revolution)一词在西方来源于晚期的拉丁语, 有“使后退”、“回归”和“循环反复”等意思, 作为专业术语最早被用于天文学和数学领域, 其基本含义是指观察或描述对象持续性、无休止的重复性变化。但近代以来, 尤其是“法国大革命”以来, “革命”这类措词, 在人文社会领域已不再具有这种连续性或持久性的含义; “相反, 它所指的是, 连续性的打破, 已经可以承前

启后的新秩序的确立, 旧的、为人熟知的事物与新的不同寻常的事物之间的分水岭等。”<sup>[1]</sup>不仅如此, 在政治领域“革命”这一词的核心词义只能是推翻统治阶级的暴力行动。如果把革命这一概念的核心词义和解释的逻辑关系抽象出来。暴力和颠覆的合理性和合法性即为这一概念的逻辑内核, 这里只有暴力和颠覆的合理性和合法性, 而没有政治权力的合法性和合理性。<sup>[2]</sup>而对有这一核心内核的“革命”破坏力, 古今中外的人们业已领教过, 并有着切肤之痛。事实上, 我们在高呼“大革命”的口号时, 有可能正在发动“大毁灭”、“大颠覆”和“大动乱”, 如令伟大化学家拉瓦锡冤枉送命的法国大革命和造成中国“十年动乱”的“文化大革命”。对于这样的“革命”, 人们的心理会有多么的恐惧, 多么的反感。这在曾因参与法国大革命而受到政治迫害并于1794年移居美国的约瑟夫·普里斯特利与政治家、发明家R·利文斯顿书信往来中就可可见一斑。在普里斯特利对利文斯顿在纸的制造方面最有价值的发现表示祝贺的信中, 他曾因用了“革命”一词以后顾及当时人们对“革命”的反感, 而另加注释以表歉意。这只是18世纪末的事情, 到了19世纪末, 人们普遍反感和厌恶“革命”, 并且希望地质学家现在在说明地球历史的时候完全没有必要再使用革命这些字眼。<sup>[3]</sup>又如发生在前苏联科学界的李森科革命, 不仅造成了瓦维诺夫等一大批的生物学家死于非命和苏联遗传学的落后, 而且也在很大程度上抹黑了“科学革命”这块牌子。即使到了“科学革命”日益深入人心的今天, 这些“革命”的后遗症也并无消失殆尽。相反, 近几十年来民族国家发生的大大小小的“革命”的副作用至今让人心有余悸。所以, 即使在今天仍有一些人对“科学革命”的提法或称谓不以为然, 嗤之以鼻, 怀有敌意。

第二种的敌意则来自对包括科学界在内的社会滥用“革命”愤慨和不满。当今社会人们在形容一种事物的产生或发

收稿日期: 2007-04-26, 修回日期: 2007-07-17

展时总喜欢言必称“革命”，仿佛“革命”就是一种神圣的光环。这固然是“革命”概念深入人心的见证，但这也隐藏着一种危机。“事物”有好坏之分，每种事物的产生和发展都被冠以“革命”的头衔而大加赞赏的话，其结果只能造成人们的思维混乱，是非不分，甚至于我们有可能为虎作伥、助纣为虐。在科学领域言必称“科学革命”的“泛革命化”的现象同样存在，以至于几乎科学的每一次进展都被描述为一场“革命”。既然是“进展”被描述为“革命”也无可厚非。但令人痛心的是，就在这名目繁多的“科学革命”的背后，有的人居然凭借“科学革命”之名，沽名钓誉、招摇撞骗，大行非科学与伪科学之实，如20世纪90年代盛行于中国大地的“气功热”、“伪科学热”等，其行径着实令人不齿和心寒。“科学革命”的形象也因此而深受其害。而由此引起社会上一些人对“革命”、“科学革命”的厌恶之情也在情理之中。

### 1.2 科学发展的方式引起的“敌意”

社会上人们，特别是科学家和史学家们对科学发展的方式见解迥异，主要有“革命论”和“进化论”之争。二者的争论由来已久，但是直到20世纪上半叶，主流的看法仍是将科学视为一个不断进步——或者是渐进的过程。认为科学是依靠“进化”方式发展的人和事在科恩的《科学中的革命》一书上比比皆是。这些人有“把革命看作是长期进化发展的顶点”的著名科学家西蒙·纽康、有欢呼“我们非常高兴有进化所表明的平静的过程取代我们的前辈们的激烈革命”的地质学家威廉·莫里斯·戴维斯、有主张科学发展“累积观”的化学家尤斯图斯·冯·李比希、有把“自己归入到拒绝主要根据革命来看待那个时期的19世纪的那些学生之列”的历史学家J·T·默茨、有断言“科学只不过是‘实实在在地积累和渐进着的’人类活动”的R.A.密立根，甚至象马赫、玻尔兹曼和爱因斯坦这样的一些知名的科学家都认为，“重大的突破是一个进化的过程而非革命过程的组成部分”。<sup>[4]</sup>就连科学史的开山鼻祖萨顿对“科学革命”也不以为然，他甚至认为科学是通过不连续巨大发展（革命）而前进的只是人们对科学进步的肤浅的“第一印象”。他把巨大的发展比作一组巨大的楼梯，每一级巨型台阶都代表一个必不可少的重要发现，即那些几乎是骤然之间就使我们到达一个更高的水准之上的发现。然后他指出，当我们做出分析时就会发现，这些大的进步……可以划分为较小的进步，而那些小的进步还可以划分成另外一些更小的进步，直到最后，这些进步似乎完全消失了为止。他对科学发展的这一经典论述，显然是站在“进化论”的角度，而这个观点也赢得了包括卢瑟福在内的许多科学家和史学家们的认同。<sup>[5]</sup>变化的标志出现在1962年，库恩（Thomas S. Kuhn）在这一年出版了《科学革命的结构》一书。从那以后，尽管人们对“科学革命”的定义、描述和论证都不尽相同，但在关于科学发展的历史理论研究方面，“革命说”上升为主流，成为一种时髦，不

讲科学革命似乎跟不上时代的潮流。据《科学中的革命》一书介绍，“自1962年以来，大批专门论述17世纪科学革命的著作问世了。……而且所有这些书，其大部分内容都是不同领域中尝试定义、解释或分析科学革命原因的那些学者所做论述的摘录。”“在第15届国际科学史大会上（爱丁堡，1977），讨论哲学、方法论和历史的第11小组中，每6篇文章中就有1篇涉及到革命问题。”<sup>[6]</sup>其实，就连科恩本身也难逃“赶时髦”之嫌，如库恩在出版《科学革命的结构》一书之前就先出版了《哥白尼革命》；科恩在发表《科学中的革命》一书之前，还出版了《牛顿革命》，从著作上看，如出一辙。人们除了在科学史挖掘出来越来越多的“革命”之外，更有甚者，正如科恩指出，“近年来，几乎科学技术中每一个进步，都在每天的新闻报道中被描述成一场革命”<sup>[7]</sup>而且这种革命在科学领域还将继续发生，似乎没有终点。对此难免有学者会发出“既然革命是如此之多”，“那它们除了是‘进展’、‘进步’的同义语之外，还能是什么？”的感叹了<sup>[8]</sup>。在论及科学革命与政治革命、社会革命区别时，科恩有这么一段话“科学事业不同于政治领域和社会领域，对于不同的科学家给革命以合法地位的各个步骤，科学事业均已承认了；这样，尽管会受到科学中的保守势力的抵制，但革命运动并不是非法的，并不会超出已被人们接受的科学变革的规范之外。”<sup>[9]</sup>难怪有人惊呼，一种连“革命对象”都予以承认合法的“革命”是否可以称之为“革命”呢？就连科恩自己也觉察到科学“革命说”在理论上的困难，所以他又说“科学中确实有革命发生，我认为这是已知的事实，尽管我意识到：有些人不相信这一点，即使在那些相信者当中，对于科学发展的哪些事件构成了革命也还没有一致的意见”<sup>[10]</sup>。这正好从一个侧面论证了当代社会仍有人对科学发展的“革命说”心有芥蒂，怀有敌意。

### 1.3 科学革命的影响引起的“敌意”

科学革命的影响所带来的敌意表现在以下两个方面：一是社会对“似乎威胁着一些对于社会秩序十分重要的信念”的科学革命思想的敌意；二是“对科学的成果和应用的一种反应”而产生对科学革命的敌意<sup>[11]</sup>。

大多数人认为能引起第一种“敌意”的革命思想主要有：哥白尼学说、达尔文的进化论、佛洛伊德革新以及爱因斯坦的相对论。这些革命性的思想主要威胁到人们的意识形态上的一些东西，如信念和信仰。事实也正是如此，哥白尼学说动摇了人在宇宙中的独特地位，打击了传统的人类中心说；达尔文的进化论内在的含义揭示了人和动物的亲族关系，剥夺了哲学和宗教给予人在自然界中的独一无二的地位；佛洛伊德革新表明了人对自身的一种无能为力，贬低了人的自大和自我陶醉的形象；爱因斯坦相对论则为广义的相对主义提供了依据，否定了宗教、伦理和道德等方面信仰的绝对标准。诚然，人们要抛弃一种“天经地义”，接受一种“离经叛道”，其过程一定是痛苦的。痛定思痛，有的人接受了

“革命”的思想观念，有的人不但没有接受，反而更加仇视这些思想观念和它的传播者了。这样的例子在科学史屡见不鲜，如比利时的解剖学家维萨留斯发表了《人体的构造》一书，从医学上给传统观念以沉重的打击。由于其传播的人体解剖知识是对上帝创造人类的神话的有力批驳，加上解剖学本来就是教会所禁止的，所以他一再的受到教会的迫害，最后死在被教会逼迫下到耶路撒冷“忏悔罪过”的路上。<sup>[12]</sup>即使是在科学共同体当中，也会有人因为这样或那样的原因，“出来反对任何会摧毁现有的概念、理论和普遍信念的重要的革新。”<sup>[13]</sup>如在众多的爱因斯坦相对论的批评者中，L. T. 莫尔早在1912年就曾在《自然杂志》上撰文批评爱因斯坦的观点，大约事隔20年后，他在自己撰写的牛顿传记中，再次表达了他对爱因斯坦广义相对论的厌恶之情，指责这是“通向唯心主义哲学的最大胆的企图；这样的哲学只是灵活思维的逻辑游戏，完全无视客观世界的事实……”。他最后总结道，坚持相对论及其哲学必将导致科学颓废变质为中世纪的经院哲学和宗教神学。<sup>[14]</sup>科学中的革命性思想总是这样，从其诞生到为世人所接受，敌意总要如影随形。

科学革命的后果所引起的第二种“敌意”，确切的说并不是科学革命本身所直接引起的，而是由以科学为基础的技术所引起的。技术对于人类社会的发展具有“双刃剑”效应。它一方面丰富了人类的物质生活和精神生活；另一方面也带来了威胁人类的全球性问题——人口爆炸、资源枯竭、粮食危机、环境污染等等，这些问题日益突出，困扰着许多人。而且人们对政府把财物投向何种技术开发何种项目的分歧很大，如美国一些人对政府发展空间计划持强烈的反对意见，他们宁愿政府把钱花在公共设施的改善和其他社会慈善事业上。一旦发现政府利用最新的科学发现作为技术基础来发展新式武器，诸如原子武器和生化武器，人们更是深恶痛绝。技术也因此招致了人们的众多非议。虽然科学与技术的旨趣大不相同，但是技术的迅速进步都是由新的科学或科学革命导致的，所以人们就很自然地把科学和技术看作一回事了，甚至有人认为科学应对技术负责。这样说来，人们“恨屋及乌”，把对技术的“敌意”转嫁到科学和科学革命的身上也是情有可原了。

## 2 “敌意”对科学革命及科学的影响

社会上对“科学革命”不同层面上的敌意表面上看来是针对科学革命的，但从深层次分析这些敌意注定要对科学产生重大的影响。这种影响主要体现为以下几个方面：

首先呢，当代反科学的非理性主义甚嚣尘上，如海德格尔抱怨科学技术起着非人化的作用；福柯指出科学常常受权力机构、官僚和国家政权的支配，难以保持自身的中立性；费耶阿本德反对对科学的迷信……在这种背景下，人们对科学革命的敌意就很容易地转移到对科学的敌意，否定对科学的价值认同，从而对科学产生了信仰的危机。固然，反科学

在原则上有其合理性，但问题在于：把科学看成万能的不切实际，把一切灾难归结于科学更是荒谬。反科学的思潮看似新潮，却很容易与极端落后的封建迷信合拍，甚至与反现代化的挽歌合流，在急需发展科学的国度，消解人们对科学的追求。有意思的是，这些非理性的反科学的思潮在转型期的中国还颇有市场，反对工具主义的口号也喊得很响。如果我们对此听之任之，坐视不理的话，那么，在中国这块土地上长出来的很可能不是个性弘扬之花，而是远离科学理性的封建愚昧的恶果。<sup>[15]</sup>人们思想信仰也是一块阵地，科学、先进的东西不去占领，消极、错误的东西就要去占领。

其次呢，无论如何，科学还在不断的发展，所以有人会认为由对“科学以革命的方式增长”的不认同而产生的敌意，似乎对科学的影响不大。其实不然，这一方面的敌意极易引起人们对待科学上的思维僵化。科学思维包括收敛性思维和发散性思维。科学活动总是在二者所形成的必要的张力的指引下进行的。科学的重大发现离不开二者的贡献。但一般说来，科学革命更需要发散性思维。正如库恩(Thomas S. Kuhn)强调，“全部科学工作具有某种的发散性特征，在科学最重大事件的核心中都有很大的发散性”。<sup>[16]</sup>试想，对库恩来说，除了“科学革命”，还有什么可以成为“科学最重大事件”的同义语呢？所以，在这一方面对科学革命产生敌意的人（当然也有例外），其思维多偏向于收敛性，而对发散性关注不够，表现为一种张力的失衡，极易形成对待科学上的思维僵化。而思想僵化的一个结果就是囿于科学传统，难以进行科学的创新。另一个结果就是墨守陈规，难以接受科学新思想。对于后一点，科恩把它描述为“改宗”之难，其中引用了普朗克堪称经典的一段话：“新的科学真理不是由于说服它的反对派，使他们接受而获得胜利，而是由于这些反对派最终死去，而熟悉它的一代人成长起来使科学真理获得胜利。”<sup>[17]</sup>据此分析，我们就不难理解为何俄国数学家罗巴切夫斯基能够另辟蹊径，解决历时千年的数学难题，创立崭新的非欧几何，也就不难理解世人为何会对刚出现的非欧几何及其创立者以百般讥笑和嘲弄；我们就不难解释为何17岁的伽罗瓦就能够赢取“群论”这一数学史上具有划时代意义的成果，也就不难解释为何他的“群论”数学论文一再不受重视，最后被大数学家泊松以“不可理解”的评语，打入冷宫了。<sup>[18]</sup>其实，不少“失败的科学革命”都跟人们对待科学上的思维僵化不无关系。

再次，我们固然不希望社会对科学产生信任危机而对其发展不利。但我们必须面对这样的一个事实：科技革命正在不断地使人们对它产生敌意。诚然，中国是一个需要科技革命的国度，我们必须给科技革命予以足够的信任。但是，如果过分依赖科技革命的功利作用来发展经济，对象中国这样的国情的国家或许要引发一场灾难，而灾难的后果之一就是科技革命的更加敌视，以至使科学发展受到严重的制约。这是有先例的，如在1929—1933年的大萧条期间，以科学为

基础的技术的迅速增长导致了大量的结构性失业，以致于美国国内一度出现一种“暂停科学”的要求。对经济转型期的中国，如何合理利用科技，实现可持续发展是摆在政府面前的一大难题。

综上所述可知，社会上对“科学革命”的敌意对科学革命的自身以及科学的整体的进展都有较大的伤害。当然，这里的一些敌意在反思人们如何正确认识和使用科技方面有其积极的意义，但那也只是一被动的积极。我们还是希望人们能够化除这些敌意，转为善意，促进科学革命的酝酿和产生，使科学不断地为人类的福祉作出自身的贡献。在中国，这一希望尤为迫切。为此，我们很自然地进入下一个问题的思考：化敌为善，如何可能？

### 3 化解“敌意”的对策思考

人们之所以对科学及其革命产生敌意，原因是多方面，有世俗的偏见、认识的误差以及对科技的高风险后果的困惑和恐惧等等。为此，我们要引导人们正确把握“科学革命”的真谛、大力弘扬科学精神以及对科技施以必要的人文关怀，惟有如此，化敌为善才有可能！

#### 3.1 理解“科学革命”真谛，纠正认识误差

人们对革命的认识总是随着时代的变化而变化，当“革命”这一源于科学领域又经多次社会革命洗礼的概念重新被引入科学领域时，就具备了两层的涵义：一是革命的本真含义，即“周而复始”、“回归”；二是其在社会学领域所获取的“颠覆”、“推翻”的核心词义。唯有把二者结合起来，才不至于在认识上的失之偏颇。库恩应该也是这么认为的，在其科学发展的模式中第一层的含义体现在科学发展解释为常规科学不断发生危机，为新的科学革命创造条件，从而导致科学革命的发生，最终产生新的常规科学；第二层含义则体现在把科学革命所具有的针对传统科学观念的反叛和危机看作是科学发展和进步的重要环节<sup>[19]</sup>。“科学革命”不是与传统科学决裂，而是在其基础上的一种创新。科学发展的历史见证了这一点。牛顿有一句名言：“如果说我所见的比笛卡儿远一点，那就是因为我是站在巨人肩上的缘故”。事实也正是如此，“牛顿革命”的爆发是与一大批巨人的名字联系在一起的，如伽利略、开普勒、笛卡儿、沃里斯（Wallis）、雷恩（Wren）、惠更斯和胡克等等。正是牛顿站在这一大批的科学巨人的肩上，他才成为更高大的巨人。“科学中的革命常常是以这样的方式完成的，并不需要把前人打倒在地。而是接接力棒，大步向前，迈进新的领域，开拓新的天地。”<sup>[20]</sup>爱因斯坦也是如此，他超越了牛顿，却从不贬低牛顿，他对牛顿的推崇和尊敬是众人皆知的。所以，只有真正的了解“科学革命”的真谛，才能纠正人们对它认识上的误差，消除对它的敌意；也才能使人们善待科学，抵制反科学的无理攻击，在形形色色的“科学革命”中辨别真正的科学革命，自觉维护科学的光辉形象。

#### 3.2 大力弘扬科学精神，摆脱世俗偏见

科学精神的核心可以归结为求实的态度和创新意识，从不同的角度展开可表现为理性的精神、实证分析的精神、开放民主的精神以及批判的精神等方面。这些精神成为我们反对对待科学革命的世俗偏见的有力武器。理性反对非理性无知产生的偏见和敌意，如对专业天文学不甚了解的马丁·路德，在没有阅读过哥白尼写过的任何东西时，就对哥白尼的思想产生强烈的反感；实证分析的精神反对主观臆断产生的偏见和敌意，如19世纪70年代J·H·范托夫提出不对称的碳原子概念时，大部分化学家持敌视态度，甚至不给予严肃考虑，部分原因就是认为他不过是乌得勒支兽医学校的一位小教员。<sup>[21]</sup>开放民主的精神反对自私自利的偏见，如20世纪30年代，在德国科学界发动的清除“非雅利安人”理论的运动。批判精神反对全盘否定的武断，科学革命的新思想刚刚出现时，总是存在着这样或那样的不足，需要人们认真的对待它，而不是武断的全部否定。批判的精神才是我们能给予它的最好态度，肯定其创新性，指出其缺陷与不足，促其不断完善。所以，无论你是平民百姓，还是科学巨匠都必须在科学精神的指引下审视自身对待科学革命的态度，惟有如此，才能避免误入世俗偏见之歧途，才能使科学革命摆脱世俗偏见之束缚，昂首阔步在为人谋福祉的大道上。

#### 3.3 认真对待科技革命，施以人文关怀

在给科技革命以足够的信任的同时，我们不得不反思科技革命所产生的后果。科技革命固然带给人们以诸多的好处，但是在今天，在科技理性取得话语霸权的情况下，人们把技术、工具价值推崇到了无以复加的地步，科技革命的风险已经上升为一种高后果风险——会对极大人口造成普遍性后果的风险，层出不穷的危机使得人们的生活处于极端的不确定状况。而且面对强大的科技系统人越来越感到无力，出现了“人的自我实现与物化的两难困境”。<sup>[22]</sup>此时，生活在物欲横流、充满变数的现代社会的芸芸众生，比任何时代都需要人文关怀。科技革命在本质上是一种进步力量。科技革命的负作用的产生在于科学技术的滥用和误用，在于人类价值观念的偏颇。因此，反思现有的科技伦理道德问题，重建科技伦理道德体系已经成了一项迫不及待的任务。我们必须借助人类特有的伦理智慧和道德精神的指引，防止人们在科技研究与运用中的急功近利，使其对社会可能造成的危害降低到最低限度。只有把科学精神与人文精神相结合，才有可能实现人与自然、人与社会以及人与自身的和谐共处。

#### 参考文献：

- [1] [3] [4] [5] [6] [7] [9] [10] [11] [13] [14] [17] 科恩. 科学中的革命 [M]. 北京：商务印书馆，1999：5，347，344-349，27-28，29，27，46，35，18，21，517，583.
- [2] 程世平. 第十章，与苏联解体相关的宗教问题 [A]. 论政体选择和宗教的关系：文明的选择 [M]. 北京：中国社会科学出版

- 社, 2001.
- [8] 江晓原. 到底有没有科学革命——兼评科恩《牛顿革命》与《科学中的革命》[J]. 上海交通大学学报(社科版), 2000 (2): 16 - 17.
- [12] [18] 郭金彬, 王渝生. 自然科学史导论[M]. 福州: 福建人民出版社, 1988: 91, 139 - 141.
- [15] [22] 刘大椿. 科学技术哲学导论(第2版)[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2005. 6: 8, 169.
- [16] 托马斯·S·库恩. 必要的张力——科学的传统和变革论文选[C]. 北京: 北京大学出版社, 2004: 223.
- [19] 张雪山. 科学与社会中的革命及其演变[J]. 成都大学学报(社科版), 2001 (4): 10.
- [20] 孙小礼. 什么是牛顿风格, “综合”还是“革命”?——I. B. 科恩《牛顿革命》中译本序[J]. 自然辩证法通讯, 1988 (5): 78.
- [21] 张立英. 论失败的科学革命——兼评科恩的科学革命理论[J]. 自然辩证法研究, 2004 (9): 48.

作者简介: 詹志华 (1974 - ) 福建平潭人, 厦门大学哲学系科学技术哲学博士生, 主要研究方向为科学思想史和科学哲学。

(本文责编: 陈 夏)

(上接第 267 页)

力, 增强创新能力, 提升市场竞争力。技术创新生态管理将成为技术创新管理的发展趋势。

#### 参考文献:

- [1] GRUMBINE RE. What is Ecosystem Management [J]. Conser Biol, 1994 (8): 27 - 38.
- [2] ROBERT T LACKEY. Ecosystem Management: Desperately Seeking a Paradigm [J]. Soil and Water Conservation, 1998 (2): 92 - 95.
- [3] 潘祥武. 生态管理: 传统项目管理应对挑战的新选择 [J]. 管理百科, 2002 (5): 39 - 43.
- [4] SHANTHA LIYANAGE, PATRICK S POON. Technology and Innovation Management Learning in the Knowledge Economy: A Techno-managerial Approach [J]. The Journal of Management Development, 2003 (7): 579 - 603.
- [5] 葛新权, 李静文. 技术创新与管理 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2005: 51 - 62.
- [6] 司春林. 企业创新空间与技术管理 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2005: 113 - 139.
- [7] 梁海顺. 技术创新方法与技巧 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2005: 58 - 60.
- [8] ANONYMOUS. Technology, Management and Systems of Innovation [J]. Research Technology Management, 2000 (1): 60 - 61.
- [9] 杨荣金, 傅伯杰. 生态系统可持续管理的原理和方法 [J]. 生态学杂志, 2004 (3): 103 - 108.
- [10] 沈小平, 孙东川, 徐咏梅. 技术创新与管理创新的互动模式研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2001 (10): 74 - 76.

作者简介: 张颖 (1968 - ), 男, 湖南长沙人, 中南大学商学院副院长, 教授, 主要研究方向为技术创新管理、环境产权经济学和博弈论。谢海 (1981 - ), 男, 湖南常德人, 硕士, 主要研究方向为技术创新管理。

(本文责编: 廖政权)